

## THE INFLUENCE OF OPTIGEN ON GROWTH PERFORMANCE IN BEEF STEERS

**Z. Steiner, M. Ronta, Petra Musa, I. Križek, Ivana Klarić, Željka Greger, I. Potočanac, Ana Tešija, I. Ciganović**

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper  
Primljeno - Received: 28. travanj - April 2014

### SAŽETAK

Preživači proizvode ureu u slini, min. 500 g/dan, a u buragu se iz uree oslobađa amonijak za sintezu bjelančevina. Otkako je otkriveno da mikroorganizmi buraga mogu koristiti neproteinski dušik (NPN), NPN spojevi se koriste u hranidbi preživača kako bi zamijenili dio biljnih bjelančevina. Cilj ovoga rada bio je utvrditi zajednički učinak NPN spoja s polaganim otpuštanjem (Optigen) i Benural S koji je u pokusnoj skupini dijelom smanjen. Praćeni su sljedeći pokazatelji: tjelesna masa, dnevni prirast, konverzija hrane te cijena utrošene hrane za kg prirasta kod tovne junadi. Pokus je proveden na 55 junadi križanih pasmina u tipu simentalca. Provedena su četiri pojedinačna vaganja, a pokus je trajao 3 mjeseca, odnosno 92 dana. U obroku kontrolne skupine bio je uključen Benural S u količini od 0,12 kg, dok je u pokusnoj skupini udio Benurala S iznosio 0,08 kg, a udio Optigena 0,04 kg. Dobiveni rezultati pokazali su veću prosječnu tjelesnu masu i prirast u pokusnoj skupini bez statistički značajnih razlika između skupina. Konverzija hrane bila je niža u pokusnoj skupini te je iznosila 5,84 kg/kg, a u kontrolnoj 6,96 kg/kg. Cijena utrošene hrane za kg prirasta bila je niža u pokusnoj skupini i iznosila je 8,97 kn u odnosu na kontrolnu skupinu gdje je iznosila 10,71 kn.

Ključne riječi: NPN spojevi, tov junadi, urea, Optigen, konverzija hrane

### UVOD

Energija i bjelančevine često predstavljaju limitirajući faktor u obroku preživača te im se pridaje najviše pažnje (Mapato i sur., 2010.). Pri sastavljanju obroka važno je prvenstveno postići ravnotežu upravo između energije i bjelančevina kako bi se u buragu razvila uravnotežena fermentacija i dobila maksimalna iskoristivost krmiva. U hranidbi preživača, za razliku od drugih životinja, bjelančevine imaju specifičan metabolizam; osim što su izvor aminokiselina, predstavljaju i izvor dušika koji mikroorganizmi buraga koriste za sintezu svojih bjelančevina (Nocek i Russell, 1988.). Iz toga proizlazi da su bjelančevine najbitnija stavka u obroku, ali i najskuplja te se trebaju efektivno i pažljivo iskoristiti. Kako bi se što više snizila cijena

koštanja proizvoda i usput zadržala njegova kvaliteta te obujam proizvodnje bez negativnih posljedica na životinju, proizvedeni su brojni bjelančevinski dodaci krmivima i NPN spojevi.

Prošlo je više od 50 godina otkako je Virtanen (1966) demonstrirao da preživači mogu iskoristiti NPN iz uree za sintezu bjelančevina mlijeka. Urea je zbog pristupačne cijene te dostupnosti najčešće korišten izvor nebjelančevinastog dušika. Međutim, istraživanja su pokazala da se hidroliza uree odvija mnogo brže nego što je mikroorganizmi buraga mogu iskoristiti za sintezu svojih bjelančevina što rezultira gubitkom dušika (Bloomfield i sur., 1960.). Ureu treba oprezno dodavati obroku jer ona može smanjiti ješnost, udio masti u mlijeku pa čak uzrokovati i smrt životinje ako se daje u prevelikoj količini

Prof. dr. sc. Zvonimir Steiner (zsteiner@pfos.hr), Mario Ronta dipl. ing., Ivana Klarić dipl. ing., Željka Greger mag. ing. agr., Poljoprivredni fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek; Petra Musa dipl. ing., Alltech Biotehnologija d.o.o., Josipa Lončara 3, 10000 Zagreb; dr. sc. Ivan Križek, Phoenix Farmacija d.d., Vinkovačka 61a, 31000 Osijek; Ivica Potočanac dipl. ing., dr. med. vet. Ana Tešija, Igor Ciganović dipl. ing., Kutjevo d.d., Kralja Tomislava 1, 34340 Kutjevo

**Tablica 1. Sastav obroka junadi po skupinama i cijena pojedinog krmiva****Table 1. The composition of the meal for steers by groups and price of each feed**

| Krmivo - Feed                           | Udio krmiva u obroku (kg)<br>- Proportion of feed in the ration (kg) |                                  | Cijena pojedinog<br>krmiva (kn/kg)<br>- The price of each<br>feed (kn/kg) |
|---|--|----------------------------------|---|
|   | Kontrolna skupina<br>- Control group                                 | Pokusna skupina<br>- Trial group |   |
| Kukuruz - Corn                          | 2,70   | 2,45                             | 1,82  |
| Zob - Oat                               | 0,69   | 0,50                             | 1,25  |
| Pšenično krmno brašno - Wheat middlings | 0,58   | 0,68                             | 1,15  |
| Suncokretova pogača - Sunflower meal    | 0,46   | 0,25                             | 2,17  |
| Benural S                               | 0,12   | 0,08                             | 3,2   |
| Optigen                                 |  | 0,04                             | 19,3  |
| Kalcij karbonat - Ca carbonate          | 0,06   | 0,06                             | 0,4   |
| Monokalcij fosfat - P-Monocalcium       | 0,04   | 0,04                             | 4,35  |
| Sol - NaCl                              | 0,02   | 0,02                             | 0,95  |
| Premix                                  | 0,02   | 0,02                             | 5,61  |
| Sijeno - Hay                            | 1,00   | 1,50                             | 0,6   |
| Ukupno - Total (kg)                     | 5,69   | 5,64                             |   |
| Cijena obroka - Price of meal (kn)      | 8,75   | 8,66                             |   |

(Huber i Kung, 1981.). Pritom treba imati na umu i da se uz dodavanje uree u obrok osigura dovoljno energije mikroorganizmima za njihovo iskorištavanje. Energiju je najbolje osigurati iz takvih izvora koji se razgrađuju sličnom brzinom kao i urea a najpovoljniji bi bili kukuruz, ječam, melasa, rezanci šećerne repe i dr. (Grubić i Adamović, 2003., prema Mehrez i Ørskov, 1978; Ørskov, 1988.). Kako je brzina razgradnje vrlo bitna za stupanj iskoristivosti NPN spojeva krenula su istraživanja u pravcu reguliranja brzine razgradnje. Tako su razvijeni sporo otpuštajući NPN spojevi; jedan od prvih bio je biuret (Waite i Wilson 1968; Löest i sur. 2001.), zatim su tu i urea fosfat (Ritchie i sur., 1972), ili urea vezana na nosač poput kalcijevog klorida (Oltjen i sur., 1968.; Huntington i sur., 2006), zaštićena urea tj. urea obložena lanenim uljem i talkom (Forero i sur., 1980.) i brojni drugi. Galo i sur. (2003.) ispitali su NPN spoj pod nazivom Optigen 1200 (CPG Nutrients, Syracuse, NY). Optigen je NPN spoj s polaganim otpuštanjem, a sastoji se iz frakcije NPN spoja obloženog kompleksnom matricom masti.

Cilj ovoga pokusa bio je istražiti kako upotreba sporo-otpuštajućeg NPN spoja Optigen proizvođača Alltech u hranidbi junadi djeluje na prirast te

cijenu koštanja kilograma prirasta u usporedbi sa standardnim obrokom.

## MATERIJAL I METODE RADA

Pokus je proveden na 55 junadi križanaca u tipu simentalca. Junad je podijeljena u dvije skupine: u pokusnoj skupini bilo je 16 muških i 9 ženskih životinja, dok je u kontrolnoj bilo 15 muških i 15 ženskih životinja. Veličina boksa pokusne skupine bila je 16 x 14 m, s veličinom ispusta 4 x 16 m, dok je veličina boksa kontrolne skupine iznosila 16 x 16 m uz veličinu ispusta 4 x 16 m. Tijekom pokusa praćena je masa junadi te su provedena četiri pojedinačna vaganja, a pokus je trajao 3 mjeseca. Vaganje junadi provodilo se pojedinačno; 1., 21., 64. i 92. dana pokusa. U obroku kontrolne skupine bio je uključen Benural S u količini od 0,12 kg, dok je u pokusnoj skupini udio Benurala S iznosio 0,08 kg, a udio Optigena 0,04 kg. Kontrolna skupina dobivala je 5,69 kg, a pokusna skupina 5,64 kg hrane dnevno te su energetske i proteinske vrijednosti bile ujednačene u obje skupine (tablica 1). Životinje su hranjene skupno dva puta dnevno. Na osnovi utroška hrane i prirasta tjelesne mase određena je konverzija hrane

**Tablica 2. Udio hranjivih tvari u obroku****Table 2. The nutrient content in the meal**

| Kemijski sastav – Chemical composition | Kontrolna skupina – Control group | Pokusna skupina – Trial group |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Suha tvar – Dry matter %               | 88,69                             | 88,63                         |
| Sirove bjelančevine – Crude protein %  | 14,68                             | 14,58                         |
| Sirova vlakna – Crude fiber %          | 10,76                             | 12,21                         |
| Masti – Fat %                          | 3,49                              | 3,41                          |
| Pepeo – Ash %                          | 7,25                              | 7,29                          |
| Ca %                                   | 0,82                              | 0,85                          |
| P %                                    | 0,59                              | 0,58                          |
| NEM MJ                                 | 6,84                              | 6,87                          |

**Tablica 3. Prosječan dnevni prirast, (kg)****Table 3. Average daily gain (kg)**

| Period   | Kontrolna skupina – Control group | Pokusna skupina – Trial group | P     |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|-------|
|  | $\bar{x} \pm Sd$                  | $\bar{x} \pm Sd$              |       |
| Od 1. do 2. vaganja – From 1 <sup>st</sup> to 2 <sup>nd</sup> weighing | 0,11 ± 0,65                       | 0,38 ± 0,48                   | 0,088 |
| Od 2. do 3. vaganja – From 2 <sup>nd</sup> to 3 <sup>rd</sup> weighing | 0,94 ± 0,46                       | 1,08 ± 0,44                   | 0,227 |
| Od 3. do 4. vaganja – From 3 <sup>rd</sup> to 4 <sup>th</sup> weighing | 1,17 ± 0,50                       | 1,22 ± 0,48                   | 0,674 |
| Ukupni prirast – Total weight gain                                     | 0,82 ± 0,41                       | 0,97 ± 0,39                   | 0,178 |

$\bar{x}$  = srednja vrijednost – average value; Sd = standardna devijacija – standard deviation; P = statistička značajnost – statistical significance

za kg prirasta. Cijena koštanja kg prirasta određena je konverzijom hrane i cijenom obroka.

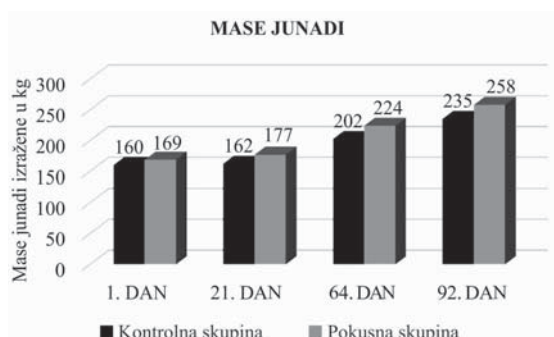
Cijeli pokus bio je popraćen adekvatnom veterinarskom zaštitom te su životinje dobivale terapiju ukoliko je ona bila potrebna, a razlika u zdravstvenom smislu između skupina nije bilo. Rezultati istraživanja obrađeni su programom STATISTICA (StatSoft Inc. 2012.) na razini značajnosti  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ .

## REZULTATI I RASPRAVA

Kako je prikazano u grafikonu 1. na prvom vaganju prosječna masa junadi pokusne skupine iznosila je 169 kg, dok je prosječna masa junadi kontrolne skupine iznosila 160 kg. Drugo vaganje

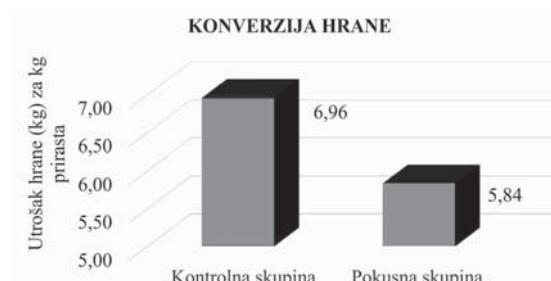
pokazuje porast razlike u prosječnoj tjelesnoj masi koja je za pokusnu skupinu iznosila 177 kg, a za kontrolnu 162 kg. Na trećem vaganju porast tjelesne mase nastavljen je istim intenzitetom; razlika između prosječne tjelesne mase junadi iznosila je 13 kg, te je za pokusnu skupinu ona bila 224 kg, a za kontrolnu 202 kg. Trend je nastavljen do kraja pokusa te je na četvrtom vaganju prosječna tjelesna masa junadi pokusne skupine iznosila 258 kg, a kontrolne skupine 235 kg.

Nisu utvrđene nikakve statistički značajne razlike ( $P < 0,05$ ) između prosječnih tjelesnih masa kontrolne i pokusne skupine. Dobiveni rezultati u skladu su s rezultatima dobivenima u pokusu koji su proveli Rodriguez i sur. (2010), a koji su ispitali utjecaj sporo-otpuštajućeg NPN spoja Optigen 1200 na tjelesnu masu junadi i fermentaciju u



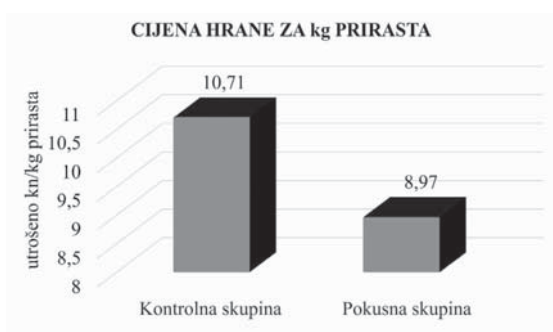
Grafikon 1. Masa junadi od početka do kraja pokusa

Figure 1. Steer weight from beginning to end of the experiment



Grafikon 2. Konverzija hrane za kg prirasta

Chart 2. Feed conversion per kg weightgain



Grafikon 3. Cijena utrošene hrane za kg prirasta

Figure 3. The price of used feed per kg of weight gain

buragu kao i s rezultatima koje su dobili Tedechi (2002) te Wahrmond i Hersom (2011) korištenjem istog NPN spoja. Pokusna skupina imala je tijekom cijelog pokusa veće prosječne dnevne priraste iako nisu bili statistički značajni. Rezultati su u skladu s onima koje su dobili Taylor-Edwards i sur. (2008) koji su usporedili učinak ureje i drugog NPN spoja s polaganim otpuštanjem te Kononoffa i sur. (2006) dobivenima korištenjem Optigena 1200, a što je vidljivo iz tablice 3.

Konverzija hrane za kg prirasta tjelesne mase kod pokusne skupine (5,84 kg/kg) niža je od konverzije hrane kontrolne (6,96 kg/kg) skupine tj. utrošena je manja količina hrane za kg prirasta, što je vidljivo iz grafikona 2. Niža konverzija hrane u skla-

du je s rezultatima koje su dobili Bourg i sur. (2012), ali uz korištenje Optigena II te u suprotnosti s rezultatima Rodriguez i sur. (2010) i Taylor-Edwardsa i sur. (2008).

Dobiveni rezultati (grafikon 3.) u ovome pokusu pokazuju da je pokusna skupina imala nižu cijenu koštanja utrošene hrane za kg prirasta te je ona iznosila 8,97 kn/kg, za razliku od kontrolne koja je iznosila 10,71 kn/kg.

## ZAKLJUČAK

Analizom rezultata dobivenih pokusom možemo zaključiti da:

- Prosječna završna tjelesna masa junadi u pokusnoj skupini (258 kg) bila je viša u odnosu na kontrolnu skupinu (235 kg), bez statistički značajnih razlika.
- Prosječni dnevni prirast bio je viši u pokusnoj skupini (967 g) u odnosu na kontrolnu (818 g), bez statistički značajnih razlika.
- Konverzija hrane za kg prirasta bila je niža u pokusnoj skupini (5,84 kg/kg) u odnosu na kontrolnu (6,96 kg/kg).
- Cijena utrošene hrane za kg prirasta u pokusnoj skupini iznosila je 8,97 kn/kg i bila je niža u odnosu na kontrolnu skupinu - 10,71 kn/kg.

Korištenje Optigena u hranidbi tovnje junadi pokazalo se opravdanim na osnovi dobivenih tovnih performansi te dobivenim ekonomskim pokazateljima.

## LITERATURA

1. Bloomfield, R. A., G. B. Garner and M. E. Muhrer (1960): Kinetics of urea metabolism in sheep. *J. Anim. Sci.* 19:1248.
2. Bourg B. M., Tedeschi L.O., Wickersham T.A., Tricarico J.M. (2012): Effects of a slow-release urea product on performance, carcass characteristics, and nitrogen balance of steers fed steam-flaked corn. *J. Anim. Sci.* 90:3914–3923.
3. Forero, O., Owens, F.N., Lusby, K.S. (1980): Evaluation of slow-release urea for winter supplementation of lactating range cows. *J. Anim. Sci.* 50:532-538.
4. Galo, E., S. M. Emanuele, C. J. Sniffen, J. H. White and J. R. Knapp (2003): Effects of a polymer-coated urea product on nitrogen metabolism in lactating Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86: 2154–2162.
5. Grubić, G., Adamović, M., (2003): Ishrana visokoproduktivnih krava. Institut PKB Agroekonomik. Beograd.
6. Huber, J. T., and L. Kung, Jr., (1981): Protein and nonprotein nitrogen utilization in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 64:1170–1195.
7. Huntington, G. B., D. L. Harmon, N. B. Kristensen, K. C. Hanson, and J. W. Spears. (2006): Effects of a slow-release urea source on absorption of ammonia and endogenous production of urea by cattle. *Anim. Feed Sci. Technol.* 130:225–241.
8. Kononoff P.J., Heinrichs A.J., Gabler M.T., (2006): The effects of nitrogen and forage source on feed efficiency and structural growth of prepubertal Holstein heifers. *Prof. Anim. Scientist*, 22:84–88.
9. Löest, C. A. ; Titgemeyer, E. C. ; Drouillard, J. S. ; Lambert, B. D. ; Trater, A. M. (2001): Urea and biuret as nonprotein nitrogen sources in cooked molasses blocks for steers fed prairie hay. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 94: 115-126.
10. Mapato, C., M. Wanapat and A. Cherdthong (2010): Effects of urea treatment of straw and dietary level of vegetable oil on lactating dairy cows. *Tropical Animal Health and Production* 42:1635–1642.
11. Mehrez, A.Z., Ørskov, E.R., (1978): Protein degradation and optimum urea concentration in cereal based diets for sheep. *Brit. J. Nutr.* 40:337.
12. Nocek, J.E. and J.B. Russell (1988): Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy Sci.*, 71: 2070-2107.
13. Oltjen, R. R., L. L. Slyter, A. S. Kozak and E. E. Williams, Jr. (1968): Evaluation of urea, biuret, urea phosphate and uric acid as NPN sources for cattle. *J. Nutr.* 94:193.
14. Pinos-Rodriguez, J. M., L. Y. Pena, S. S. Gonzalez-Munoz, R. Barcena, and A. Salem. (2010): Effects of a slow-release coated urea product on growth performance and ruminal fermentation in beef steers. *Ital. J. Anim. Sci.* 9:16–19.
15. Taylor-Edwards, C.C., Hibbard G., Kitts S.E., McLeod K.R., Axe D.E., Vanzant E.S., Kristensen N.B., Harmon D.L. (2009): Effects of slow-release urea on ruminal digesta characteristics and growth performance in beef steers. *Journal of Animal Science* 87:200-208.
16. Virtanen, A.I. (1966): Milk production of cows on protein-free feed. *Science*, 153: 1603–1614.
17. Wahrmond J. L., Hersom M. J., Thrift T. A., Yelich, J. V. (2011): Use of dried distillers grains, soybean hulls, or both to background beef calves fed bahiagrass hay. *Professional Animal Scientist*. 27: 365-374.
18. Waite, R. and A. G. Wilson. (1968): The composition of rumen fluid from cows fed biuret and urea. *J. Dairy Res.* 35:20

## SUMMARY

Ruminants produce urea in saliva, min. 500 g/day, and in the rumen urea releases ammonia for protein synthesis. Ever since it was discovered that the rumen micro organisms can use non-protein nitrogen, NPN compounds have been used in feeding ruminants to replace part of the vegetable protein. The aim of this study was

to determine the combined effect of NPN compound with slow release (Optigen) and Benural S which was partly reduced in the experimental group. Monitored were the following indicators, body weight, daily gain, feed conversion and the price of food consumed per kg of weight gain in beef cattle. The experiment was conducted on 55 beef of cattle Simmental breed type. Conducted were four individual weightings, the experiment lasted 3 months i.e. 92 days. The meal of the control group included Benural S in the amount of 0.12 kg, while in the experimental group the proportion of Benural S was 0.08 kg and the proportion of Optigen was 0.04 kg. The results showed a higher average body weight and weight gain in the experimental group, with no statistically significant difference between groups. Feed conversion was lower in the experimental group and amounted to 5.84 kg / kg in the control 6.96 kg / kg. The price of food consumed per kg of weight gain was lower in the experimental group where it was 8.97 kn compared to the control group, where it was 10.71 kn.

Key words: NPN compounds, cattle fattening, urea, Optigen, feed conversion